

Diversidade florística e padrões ecológicos de palmeiras da Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil*

Adriana Paula da Silva Souza¹ e Mário Augusto Gonçalves Jardim²

1. Bióloga. Mestre em Botânica Tropical. Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte, Brasil. E-mail: adrianapaula@cesupa.br

2. Engenheiro Florestal. Pesquisador Titular III. Doutor em Ciências Biológicas-Ecologia Vegetal. Pesquisador (Coordenação Botânica), Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: jardim@museu-goeldi.br

* Parte da Tese de Doutorado da primeira autora em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte.

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi caracterizar a diversidade florística e os padrões ecológicos de comunidades de palmeiras na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará visando contribuir para um melhor entendimento dos padrões de distribuição das espécies no contexto amazônico oriental e subsidiar as políticas públicas para as Unidades de Conservação Urbanas. Foram demarcadas aleatoriamente 60 parcelas de 50 m x 50 m (15 ha) e analisada a composição florística e os padrões ecológicos pelo hábito de crescimento, status ecológico, ambiente de ocorrência e grupos ecológicos. Foram registrados 14 gêneros e 23 espécies com 8.072 indivíduos. Os gêneros mais representativos em espécies foram *Astrocaryum*, *Bactris*, *Desmoncus* e *Geonoma*, enquanto *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Socratea exorrhiza*, *Bactris major*, *Astrocaryum tucuma*, *Astrocaryum vulgare*, *Raphia taedigera*, *Bactris minor*, *Desmoncus polyacanthos* e *Mauritia flexuosa* com ≥ 100 indivíduos. Os padrões ecológicos mostraram a dominância do hábito arbustivo e nativas do ambiente de várzea alta e climáticas. A diversidade florística associada aos padrões ecológicos caracteriza a APA como importante banco de germoplasma de palmeiras para fins de conservação e de qualidade de vida ambiental dos moradores locais.

Palavras-chave: Arecaceae, qualidade ambiental, unidade de conservação.

Diversity Floristic and Ecological Standards of palm trees Environmental Protection Area, Belém, Pará, Brazil

ABSTRACT: The objective was to characterize the floristic diversity and ecological patterns of communities of palm trees in the Environmental Protection Area, Island of do Combu, Belém, Pará to contribute to a better understanding of patterns of species distribution in the eastern Amazon region and subsidizing politics publics for Urban Conservations Units. 60 random plots of 50 m x 50 m were demarcated (15 ha) and analyzed the floristic composition and ecological standards by growth habit, ecological status, occurrence of environmental and ecological groups. Were recorded 14 genera and 23 species with 8.072 individuals. The most representative species in genera were *Astrocaryum*, *Bactris*, *Desmoncus* and *Geonoma* as *Euterpe oleracea*, *Astrocaryum murumuru*, *Socratea exorrhiza*, *Bactris major*, *Astrocaryum tucuma*, *Astrocaryum vulgare*, *Raphia taedigera*, *Bactris minor*, *Desmoncus polyacanthos* and *Mauritia flexuosa* with ≥ 100 individuals. Ecological patterns showed the dominance of the shrub and native habit of the high floodplain environment and climax. The floristic diversity associated with ecological standards characterizes the APA as important germplasm bank of palm trees for conservation and environmental quality of life for local residents.

Keywords: Arecaceae, environmental quality, unit conservation.

1. Introdução

A crescente preocupação nacional e internacional com o futuro da Amazônia resultou em um programa para identificação de áreas prioritárias para biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2005). Para controlar a crescente diminuição da biodiversidade foram estabelecidas no Brasil inúmeras Unidades de Conservação (UCs), as quais são denominadas e definidas em diferentes categorias na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). As unidades de conservação constituem-se como áreas especialmente protegidas destinadas primordialmente à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais (MMA, 2002).

As palmeiras na região Amazônica distribuem-se nas florestas densas e abertas, várzeas, campos de várzea, campinas e campinaranas, desempenhando funções específicas na estrutura destes ecossistemas (JARDIM; VIEIRA, 2001; JARDIM et al., 2007). De acordo com Lorenzi et al. (2010) a flora amazônica totaliza entre

200 a 250 espécies constituindo a maior diversidade de palmeiras do Brasil. Essa diversidade constitui um dos principais recursos vegetais que oferece maior utilidade e benefícios para os povos amazônicos, cujo valor econômico tem despertado o interesse para o manejo.

Apesar dos avanços no conhecimento sobre a diversidade das palmeiras amazônicas, sua distribuição ainda é pouco conhecida, considerando a escassez de estudos (LORENZI et al., 2010). Provavelmente, devido ao uso recorrente do critério de amostragem do DAP ≥ 30 mínimo considerado nos inventários florísticos na Amazônia, que excluiu as palmeiras (ROCHA; SILVA, 2005).

Alguns estudos no estado do Pará têm mostrado variações no número de espécies como p.ex. 19 espécies de palmeiras nativas na área do Distrito Florestal Sustentável da rodovia BR-163 onde *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Euterpe oleracea* Mart. e *Bactris elegans* Barb. Rodr. tiveram a maior densidade (SALM et al., 2011); 14 espécies em floresta secundária com

Astrocaryum gynacanthum Mart. e *Maximilliana maripa* (Aubl.) Drude em maior densidade (ROCHA; SILVA, 2005); 15 espécies arbóreas e três lianescentes na floresta de várzea da APA do Combu e *Euterpe oleracea* Mart. e *Astrocaryum murumuru* Mart. com maior número de indivíduos (JARDIM et al, 2007) e 15 espécies sendo *Astrocaryum vulgare* Mart., *Bactris campestris* Poepp. ex Mart. e *Mauritiella armata* (Mart.) Burret com a maior frequência na APA de Algodoal no litoral paraense (OLIVEIRA et al., 2009). Isso mostra que a dinâmica populacional de palmeiras pode variar em decorrência de vários fatores bióticos e abióticos.

O conhecimento a respeito da diversidade de palmeiras no estado do Pará, especificamente daquelas que ocorrem no entorno das áreas florestadas é primordial para assegurar a qualidade de vida econômica das populações por meio do extrativismo e produtos artesanais. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a diversidade florística e os padrões ecológicos de palmeiras em uma Unidade de Conservação visando contribuir para um melhor entendimento dos padrões de distribuição das espécies no contexto amazônico oriental e subsidiar as políticas públicas do estado para as Unidades de Conservação Urbanas.

2. Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu cuja área atinge 15 km² e está localizada sob as coordenadas geográficas 48° 25' W e 1° 25' S, e distante 2,5 km via fluvial da cidade de Belém (PA). O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Koppen com pluviosidade média anual de 2.500mm e temperatura média de 27° C.

Na APA ilha do Combu existem diferenças ambientais quando considerados os dois ambientes de várzea presentes na APA Ilha do Combu. Para Hamp (1991), Sampaio (1998) e Silva e Sampaio (1998) a várzea baixa possui o tipo de solo Glei Pouco Húmico, com alta percentagem de areia em decorrência de sedimentos transportados pelo Rio Guamá; baixa saturação com pH variando entre 4,5 – 5,0 e valores médios de fósforo inorgânico de 0,27 mg, fósforo orgânico de 0,04 mg e carbono com 85±16 mgC/g. A várzea alta é resultante do acúmulo recente de sedimentos argilosos; com elevado teor de lim e com pH variando entre 7,5 – 8,0 e valores médios de fósforo inorgânico de 0,10 mg, fósforo orgânico de 0,07 mg e carbono com 83±27 mgC/g (SILVA; SAMPAIO, 1998).

A análise da composição florística foi realizada de outubro de 2013 a março de 2014 e de acordo com a metodologia adotada por Jardim et al. (2007) onde foram demarcadas aleatoriamente 60 parcelas de 50 m x 50 m correspondente a 15.0000 m² (15 ha). Em cada parcela e com auxílio de um parobotânico foram identificadas e quantificadas todas as espécies com altura ≥ 50 cm. A espécie cuja identificação não foi

possível em campo foi coletado material botânico (folhas, inflorescências e infrutescências) para secagem e comparação junto à coleção de palmeiras do Herbário João Murça Pires (MG). A composição florística foi avaliada pela distribuição dos indivíduos em gêneros e espécies. A família foi atualizada utilizando a classificação adotada pela APG III (2009) e a revisão da nomenclatura taxonômica foi de acordo com Lista de plantas da flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e a Lista de espécies do Missouri Botanical Garden (<http://tropicos.org>).

As características ecológicas abrangeram o hábito de crescimento, o status ecológico, o ambiente de ocorrência e os grupos ecológicos. O hábito de crescimento foi de acordo com Miranda et al. (2001) em Arbóreo, Arbustivo, Acaule, Trepador, e Erva. O status ecológico foi avaliado quanto à condição de ser nativa ou introduzida (LORENZI et al., 2010). A informação sobre o ambiente de ocorrência foi de acordo com o informante local considerando as descrições sobre os ambientes de várzea alta e várzea baixa de Hamp (1991) e Silva e Sampaio (1998). Na caracterização dos grupos ecológicos foi adotada a classificação de Gandolfi et al. (1995) e Alves et al. (2005) em Pioneira (PI), Secundária Inicial (SI), Secundária Tardia (ST) e Climax (CL).

3. Resultados

Foram registrados em 15 hectares 14 gêneros e 23 espécies perfazendo um total de 8.072 indivíduos (Tabela 1). Os gêneros mais representativos com maior número de espécies foram *Astrocaryum*, *Bactris*, *Desmoncus* e *Geonoma* com três espécies cada. Os demais foram *Oenocarpus* com duas espécies e *Euterpe*, *Socratea*, *Raphia*, *Mauritia*, *Manicaria*, *Attalea*, *Cocos* e *Elaeis* com apenas uma espécie cada. *Euterpe oleracea* Mart., *Astrocaryum murumuru* Mart., *Socratea exorrhiza* (Mart.) H.Wendl., *Bactris major* Jacq., *Astrocaryum tucuma* Mart., *Astrocaryum vulgare* Mart., *Raphia taedigera* (Mart.) Mart., *Bactris minor* Jacq., *Desmoncus polyacanthos* Mart. e *Mauritia flexuosa* Mart. foram representativas com número de indivíduos ≥100 correspondendo a 43% do total de espécies. Quanto ao hábito de crescimento foram registradas 12 espécies arbustivas (52%) oito espécies arbóreas (35%) e três espécies com hábito lianescente (13%) e quanto ao status ecológico 18 espécies nativas e cinco introduzidas.

Na floresta de várzea alta ocorreram onze espécies (cerca de 48% do total) e na floresta de várzea baixa seis espécies (cerca de 26% do total).

Quanto aos grupos ecológicos 13 espécies (57%) são climáticas, seis espécies são pioneiras (26%), três espécies são secundárias tardias (13%) e uma espécie secundária inicial (4%).

Tabela 1. Composição florística e caracterização ecológica das espécies de palmeiras ocorrentes em 15 hectares de floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém, Pará por ordem decrescente de número de indivíduos por espécie. N – número de indivíduos; HC – hábito de crescimento; SE – status ecológico; AMB – ambiente e GE – grupo ecológico. PI - Pioneira, SI - Secundária Inicial, ST - Secundária Tardia e CL - Climax.

Nome Popular	Espécie	N	HC	SE	AMB
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	4316	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa e Alta
Murumuru	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	678	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa
Paxiuba	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	560	Arbóreo	Nativa	Várzea Baixa e Alta
Marajá grande	<i>Bactris major</i> Jacq.	343	Arbustivo	Nativa	Várzea Alta
Tucumã vermelho	<i>Astrocaryum tucuma</i> Mart.	335	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa
Tucumã	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	326	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa e Alta
Jupati	<i>Raphia taedigera</i> (Mart.) Mart.	266	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa
Marajá mirim	<i>Bactris minor</i> Jacq.	217	Arbustivo	Nativa	Várzea Alta
Jacitara grossa	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart.	166	Trepador	Nativa	Várzea Baixa e Alta
Ubim miúdo	<i>Geonoma macrostachys</i> Mart.	122	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	110	Arbóreo	Nativa	Várzea Alta
Jacitara grande	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	99	Trepador	Nativa	Várzea Baixa e Alta
Ubim flexa	<i>Geonoma pauciflora</i> Mart.	98	Arbustivo	Nativa	Várzea Alta
Ubim graúdo	<i>Geonoma baculifera</i> (Poit) Kunth	91	Arbustivo	Nativa	Várzea Alta
Buçu	<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.	77	Arbóreo	Nativa	Várzea Baixa
Jacitara fina	<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	66	Trepador	Nativa	Várzea Baixa e Alta
Bacabinha	<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	51	Arbóreo	Introduzida	Várzea Alta
Inajá	<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	47	Arbóreo	Nativa	Várzea Alta
Urucuri	<i>Attalea huebneri</i> (Burret) Zona	38	Arbustivo	Nativa	Várzea Baixa
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	22	Arbustivo	Introduzida	Várzea Alta
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i> L.	18	Arbóreo	Introduzida	Várzea Alta
Bacaba	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	14	Arbóreo	Introduzida	Várzea Alta
Dendê	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	12	Arbóreo	Introduzida	Várzea Alta
		8.072			

4. Discussão

A diversidade de 14 gêneros e 23 espécies registradas foi considerada representativa por Jardim et al. (2007) em 10 hectares de floresta de várzea na APA Ilha do Combu quando encontraram 15 espécies nativas arbóreas e três nativas trepadoras; Santos e Jardim (2006) em uma floresta de várzea em Santa Bárbara do Pará (PA) amostraram somente 3 espécies com 912 indivíduos. A composição e estrutura florística em florestas de várzeas têm demonstrado que a riqueza em espécies é baixa quando comparada à floresta de terra firme (JARDIM; VIEIRA, 2001), entretanto, para Jardim et al., (2007) e Gama et al. (2002) as florestas de várzeas apresentam expressividade em palmeiras cuja família Arecaceae está entre as mais importantes da fitocenose. Para Santos e Jardim (2006) as palmeiras estão adaptadas às condições de várzea por isso formam densas populações, ao mesmo tempo em que são dominantes nesse ecossistema por se adaptarem ao tipo de solo diretamente

relacionados com a água dos rios do estuário (JARDIM, 2000). Os estudos em outros ecossistemas do estado do Pará também ressaltam a diversidade e riqueza das palmeiras como de Rocha e Silva (2005) registrando nove gêneros e 14 espécies de palmeiras em 1,8 ha de floresta secundária em Bragança (PA); de Oliveira et al. (2009) com 15 espécies de palmeiras distribuídas em sete gêneros na APA de Algodoal, Maracanã (PA) e de Salm et al. (2011) no Distrito Florestal Sustentável da rodovia BR-163 amostrando 14 espécies no PARNA da Amazônia e 11 na FLONA do Tapajós.

É válido ressaltar que a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.), o coqueiro (*Cocos nucifera* L.), o dendê (*Elaeis guineensis* Jacq), a bacaba (*Oenocarpus bataua* Mart.) e a bacabinha (*Oenocarpus distichus* Mart.) foram espécies introduzidas na APA. De acordo com Richardson et al. (2000) o processo de introdução biológica se inicia com a entrada (acidental ou intencional) de uma espécie seguida por sua naturalização quando são transpostas as barreiras

impostas pelo novo ambiente relativas à sobrevivência e a reprodução da espécie.

O processo de estabelecimento das espécies introduzidas na área provavelmente deve ter sido facilitado pela ausência de inimigos naturais no ambiente que auxiliou em uma dispersão eficiente. Nesse sentido, o registro destas espécies se torna relevante para a conservação dos ecossistemas, haja vista que as mesmas podem reduzir a aptidão e o crescimento das nativas, além de modificar a estrutura da comunidade vegetal (VILA et al., 2011).

Euterpe oleracea Mart tem alcançado elevados valores de densidade nos estudos realizados para ecossistemas de várzea no estado do Pará (SANTOS; JARDIM, 2006; JARDIM et al., 2004; JARDIM et al., 2007), estando em consonância com este estudo que registrou um total de 4.316 indivíduos correspondendo 53,46% do universo amostrado. No levantamento da diversidade e estrutura de palmeiras na APA Ilha do Combu esta espécie destacou-se na abundância, dominância, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura (JARDIM et al., 2007). De acordo Almeida et al. (2004) *Euterpe oleracea* Mart. é definida como uma oligoespécie das florestas de várzeas do estuário amazônico por apresentar alta densidade de indivíduos por unidade de área.

De acordo com Jardim et al. (2007) as florestas de várzea na região estuarina do Pará são dominadas especialmente por *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru*. Esta afirmação é corroborada por Jardim et al. (2004) que em Breves (PA) mostraram *Euterpe oleracea* Mart. e *Mauritia flexuosa* L. f. com alta frequência e por Santos e Jardim (2006) que encontraram alta frequência para *Euterpe oleracea* Mart. e *Attalea maripa* em Santa Bárbara do Pará (PA).

A dominância de *E. oleracea* se justifica pelo fato de que o seu centro de dispersão abrange toda região amazônica e principalmente o estado do Pará (EMBRAPA, 2004), além das possibilidades de reprodução por via sexuada e assexuada. De acordo com Ferreira et al. (2011) a densidade de algumas espécies tende a ser semelhante em locais próximos aos seus centros de dispersão, e sua densidade vai diminuindo à medida que a distância geográfica das áreas fonte aumenta.

A maior representatividade de *Euterpe oleracea* Mart. também se deve a sua importância na economia da população local, que segundo Homma et al. (2006) tem levado a expansão das áreas de manejo de açaizeiro nas várzeas amazônicas, assim como tem despertado grande interesse no seu plantio em áreas de terra firme devido ao crescimento na demanda do fruto de açaí, sendo considerada por Gama et al. (2002) como uma das espécies de maior demanda econômica no estuário amazônico.

Considerando a ocorrência das espécies nos dois estratos da floresta de várzea, é possível considerar que a composição florística é distinta nos dois gradientes topográficos. Embora seis espécies tenham ocorrido simultaneamente nos dois ambientes de várzea, o gênero

Desmoncus mostrou plasticidade ambiental aos diferentes ambientes com três espécies.

No trabalho de Jardim et al. (2007) o maior número de espécies ocorreu no estrato de várzea baixa em consequência da maior adaptação das palmeiras às condições favoráveis do solo fértil e do teor de umidade. Todavia, como já relatado nesta pesquisa a maior riqueza de espécies foi registrada na várzea alta, apresentando uma nítida separação da composição florística entre os dois tipos de ambientes. Este processo pode estar associado à capacidade de ocupação diferencial de nicho como postula o Modelo de Nicho para distribuição das espécies na Amazônia (CONDIT et al., 2006). Esta variação na composição de espécies provavelmente foi influenciada pela inundação e topografia de cada ambiente.

De acordo com Keddy (1992) as comunidades de plantas que colonizam as vegetações submetidas a inundações sazonais na Amazônia são estruturadas por filtros ambientais ou processos de competição que selecionam as espécies que irão ocorrer em um determinado local. Neste contexto, a ocorrência de um maior número de espécies na várzea alta neste estudo está de acordo com Wittmann et al. (2006) que relataram um aumento do número de espécies de plantas com a diminuição da inundação seguindo um padrão nas florestas de várzeas da Amazônia.

As características ambientais das várzeas permitem o aparecimento e estabelecimento de espécies plenamente adaptadas (CARIM, et al., 2008). Deste modo, embora a várzea alta seja um ambiente variável, com características oscilantes, provavelmente, existem fatores favoráveis à dominância das palmeiras na várzea alta, como a condição nutricional dos solos e o baixo déficit hídrico. Enquanto nas florestas de várzea baixa, a maior quantidade de nutrientes no solo, maior intensidade de luz e maior nível de perturbação natural podem ser os fatores que explicam a menor diversidade de espécies e somente espécies tolerantes podem colonizar esse tipo de vegetação.

Segundo Kahn e Granville (1995) em florestas inundáveis as palmeiras arborescentes são maioria sendo plantas altamente produtivas e dominantes em alguns ambientes, desempenhando importante papel como fonte de matéria orgânica, devido à persistência e fibrosidade das bainhas e à presença de folhas mortas sobre o tronco. Entretanto, no presente estudo as espécies arbustivas (52,2%) foram dominantes.

De acordo com Jardim et al. (2007) o processo de formação de touceiras é comum em espécies típicas de áreas inundáveis, ocorrendo em várias espécies de palmeiras, que se propagam principalmente através da reprodução vegetativa, sendo uma estratégia adaptativa das espécies que ocorre através de rebrotações caulinares e/ou radiculares. Para Tonhasca (2005), estas palmeiras de porte arbustivo formam touceiras que crescem no sub-bosque das florestas reduzindo sensivelmente a de plântulas de outras espécies, provavelmente devido ao sombreamento excessivo.

Na caracterização das espécies em classes de grupos ecológicos esta distribuição sugere que a floresta de várzea da APA Ilha do Combu encontra-se em estágio avançado de sucessão ecológica, haja vista que 57% são climácicas o que demonstra a estabilidade estrutural da comunidade.

É importante ressaltar a importância das espécies pioneiras que totalizaram 26%, sendo a base no processo de regeneração da floresta. De acordo com Kageyama e Viana (1991), as espécies pioneiras caracterizam-se por necessitarem de clareira para a germinação de seus propágulos e suas plântulas não sobrevivem fora desta condição.

As informações obtidas sobre as espécies de palmeiras da APA Ilha do Combu permitirão definir estratégias prioritárias para o plano de manejo e desta forma contribuir com a redefinição de usos e conservação das unidades de conservação no âmbito das políticas públicas, tendo em vista que este grupo pode representar valores econômicos e extrativistas diferentes de outras UC's.

5. Conclusão

A variação na composição de espécies nos dois ambientes de floresta de várzea indica está associada à diferenciação de nichos. A dominância de *Euterpe oleracea* Mart. pode estar relacionada a capacidade de reprodução (sexuada e assexuada), as estratégias de dispersão de frutos e a ausência de dormência na semente. A representatividade de espécies climácicas sugere que a floresta de várzea da APA Ilha Combu encontra-se em estágio avançado de sucessão ecológica evidenciando a estabilidade estrutural da comunidade.

6. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio ao projeto de Bolsa de Produtividade "Palmeiras da Amazônia Oriental como indicadores de conservação ambiental e qualidade de vida". CNPq-Processo 305667/2013-0.

7. Referências bibliográficas

- ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. **Acta Amazonica**, v.34, n.4, p.513-524, 2004.
- ALVES, S. L. et al. Sucessão florestal e grupos ecológicos em Floresta Atlântica de encosta, Ilha Grande, Angra dos Reis / RJ. **Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida**, v.25, n.1, p.26-32, 2005.
- THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP – APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.141, p.399-436, 2009.
- CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição Florística e Estrutura de Floresta de Várzea no Município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.36, n.79, p.191-201, 2008.
- CONDIT, R. et al. The importance of demographic niches to tree diversity. **Science**, v.313, n.2, p.98-101, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema de Produção do Açaí**. Editora da EMBRAPA, 2004.
- FERREIRA, L. V. et al. Similaridade de espécies arbóreas em função da distância em uma floresta ombrófila na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, v.6, n.3, p.295-306, 2011.
- GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.559-566, 2002.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos – SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.17, n.1, p.67-85, 1995.
- HAMP, R.S. **A study of the factors effecting the productivity of açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) on Combu Island, near Belém, Northern Brazil**. (Dissertation of Master of Science). Birkbeck College (University of London), 30 p., 1991.
- HOMMA, A. K. O. et al. Açaí: novos desafios e tendências. Amazônia: **Ciência & Desenvolvimento**, v.1, n.2, p.7-23, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE - IBAMA. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. Ibama, WWF-Brasil. Brasília: Ibama, 96p., 2007.
- JARDIM, M. A. G. **Morfologia e Ecologia do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e das etnovarietades branco e espada em ambiente de várzea do estuário amazônico**. 2000. 119p. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Pará, Belém, 2000.
- JARDIM, M. A. G.; VIEIRA, I. C. G. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.17, n.2, p.333-354, 2001.
- JARDIM, M. A. G. et al. Análise florística e estrutural para avaliação da fragmentação nas florestas de várzea do estuário amazônico. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L.; GROSSMANN, M. (Org.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. MPEG, Belém, p.101-121, 2004.
- JARDIM, M. A. G. et al. Diversidade e estrutura de palmeiras em floresta de várzea do estuário amazônico. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.2, n.4, p.7-24, 2007.
- KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: **Anais do II Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais**. Instituto Florestal, Série Documentos, 319p, 1991.
- KAHN, F.; GRANVILLE, J. J. Palms in forest ecosystems of Amazonia. **Ecological Studies**, Berlin, 226 p., 1995.
- KEDDY, P.A. Assembly and response rules-2 goals for predictive community ecology. **Journal of Vegetation Science**, v.3, p.157-164, 1992.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 04 Jun. 2014.
- Lista de espécies do Missouri Botanical Garden. Tropicos – Name Search. Disponível em: <http://tropicos.org>. Acesso em: 05 mar. 2014.
- LORENZI, H. et al. **Flora brasileira - Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa: Plantarum. 384p., 2010.
- MIRANDA, I. P. A. et al. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus, Ministério de Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. 120p., 2001.
- MITTERMEIER, R. A. et al. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 14-22, 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC** - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 2.ed. Brasília: MMA/SBF. 52p., 2002.
- OLIVEIRA, J. A.; ROCHA, A. E. S. BASTOS, M. N. C. A família Arecaceae Bercht. J. Presl. In: JARDIM, M. A. G.(ORG.). **Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental: Ilhas do Combu e Algodoal-Maiandeuva, Pará, Brasil**, MPEG, Belém, p.245-267, 2009.

- RICHARDSON, M. D. et al. Naturalization and invasion of alien plants concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, v.6, p.63-107, 2000.
- ROCHA, A. E. S.; SILVA, M. F. F. Aspectos fitossociológicos, florísticos e etnobotânicos das palmeiras (Arecaceae) de floresta secundária no município de Bragança, PA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.3, p.657-667, 2005.
- SALM, R. et al. Abundância e diversidade de palmeiras no Distrito Florestal Sustentável da rodovia BR-163, Pará, Brasil. **Biota Neotropica**, v.11, n.3, p.2-7, 2011.
- SAMPAIO, L.S. **Respostas de plantas jovens de açai à adubação fosfatada e a inundação e solos de várzea**. 1988. 150p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, 1988.
- SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.36, n.4, p.437-446, 2006.
- SILVA, C.A.R.; SAMPAIO, L.S. Speciation of phosphorus in a tidal floodplain Forest in the Amazon estuary. **Mangrove and Salt Marshes**, v.2, p.51-57, 1998.
- TONHASCA JR., A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Ed. Interciência, 2005.
- VILÁ, M. et al. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Ecology Letters**, 2011.
- WITTMANN, F.; SCHONGART, J.; MONTERO. J. C. Tree species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. **Journal of Biogeography**, v.33, p.1334-1347, 2006.